

Prova scritta di Fisica per Scienze biologiche - 13 febbraio 2008

I risultati della prova saranno pubblicati sul sito

<http://matisse.chem.uniroma1.it/biologia/>

Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale) → Esercizi 1, 2, 3
Fisica I (ordinamento triennale non riformato) → Esercizi 1, 2
Fisica II (ordinamento triennale non riformato) → Esercizi 3, 4
Fisica I + Fisica II (ordinamento triennale non riformato) → Esercizi 1, 2, 3
Fisica (ordinamento triennale riformato) → Esercizi 1, 2, 3 o 4, 5

Esercizio 1 - Una pallina di legno (densità $\rho = 0.670 \text{ g/cm}^3$) cade in un pozzo da un'altezza $h = 2.00 \text{ m}$ dalla superficie dell'acqua. (a) A quale profondità p arriva la pallina? Si trascuri la resistenza del mezzo (aria, acqua) al suo moto. (b) Quale velocità ha la pallina quando ritorna al pelo dell'acqua durante la risalita?

Esercizio 2 - Un blocco di alluminio ($m_{Al} = 150 \text{ g}$, calore specifico $c = 896 \text{ J/Kg} \cdot ^\circ\text{C}$), alla temperatura $T_{Al} = 250 \text{ }^\circ\text{C}$, viene posto in un contenitore in cui sono 300 Kg di ghiaccio a $T_g = 0.0 \text{ }^\circ\text{C}$. Assumendo che il calore venga scambiato solo tra l'alluminio ed il ghiaccio, calcolare: (a) La massa m_g di ghiaccio disciolta quando il sistema ha raggiunto l'equilibrio. (b) La variazione di entropia dell'alluminio e quella del ghiaccio che si scioglie.

Esercizio 3 - Un sistema è formato da tre piani infiniti paralleli π_1 , π_2 , e π_3 , sui quali sono distribuite le cariche superficiali $\sigma_1 = \sigma = 5.00 \text{ nC/m}^2$, $\sigma_2 = -3\sigma$, $\sigma_3 = 2\sigma$. I piani sono perpendicolari all'asse x , e lo incontrano nei punti O_1 , O_2 , ed O_3 , aventi rispettivamente coordinate $x_1 = 0.0 \text{ cm}$, $x_2 = 5.00 \text{ cm}$, e $x_3 = 15.0 \text{ cm}$. Calcolare: (a) Il campo elettrico \mathbf{E} nelle quattro regioni dello spazio delimitate dai piani carichi. (b) La differenza di potenziale ΔV_{12} fra i piani π_1 e π_2 . (c) La differenza di potenziale ΔV_{13} fra i piani π_1 e π_3 .

Un elettrone ($m = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$, $q = -1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) viene emesso nel punto O_1 con velocità $v_1 = 5.00 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ parallela all'asse x . Assumendo che l'elettrone attraversi i piani senza perdere energia, calcolare: (d) La velocità v_3 dell'elettrone quando raggiunge il piano π_3 .

Esercizio 4 - Si consideri un filo rettilineo percorso da una corrente $i = 48.8 \text{ A}$, ed un elettrone ($q = -1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) che viaggia alla velocità $v = 108 \cdot 10^7 \text{ m/s}$, e si trova - ad un certo istante - ad una distanza $d = 5.20 \text{ cm}$ dal filo. Si calcolino le tre componenti della forza magnetica \mathbf{F} che agisce sull'elettrone in quell'istante, nel caso che la sua velocità sia diretta:

(a) Ortogonalmente al filo, verso di esso, nel piano individuato dal filo e dall'elettrone. (b) Parallela al filo ed in verso concorde con quello della corrente i . (c) In direzione perpendicolare ai due casi precedenti.

Esercizio 5 - In uno studio di genetica di popolazioni si raccolgono dati sulla statura di femmine adulte e delle loro madri. Per due sottocampioni accorpatisi in base alla statura delle madri si registrano i seguenti valori (statura in cm):

Tab. I - Statura delle figlie, con madre di statura compresa tra 150 cm e 160 cm

160	168	165	161	165	165	158	160	162	166	168	170
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tab. II - Statura delle figlie, con madre di statura compresa tra 170 cm e 180 cm

168	173	176	178	168	176	173	173	178	168	173	175
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(a) Si calcolino media, deviazione standard ed errore standard sulla media per ciascun sottocampione. (b) Ai fini dell'indagine sull'effetto genetico, si calcoli la differenza tra le medie dei due sottocampioni e il suo errore.